

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

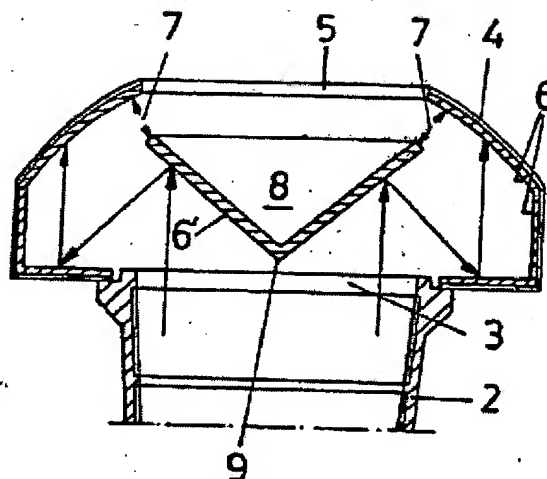
THIS PAGE BLANK (USPTO)

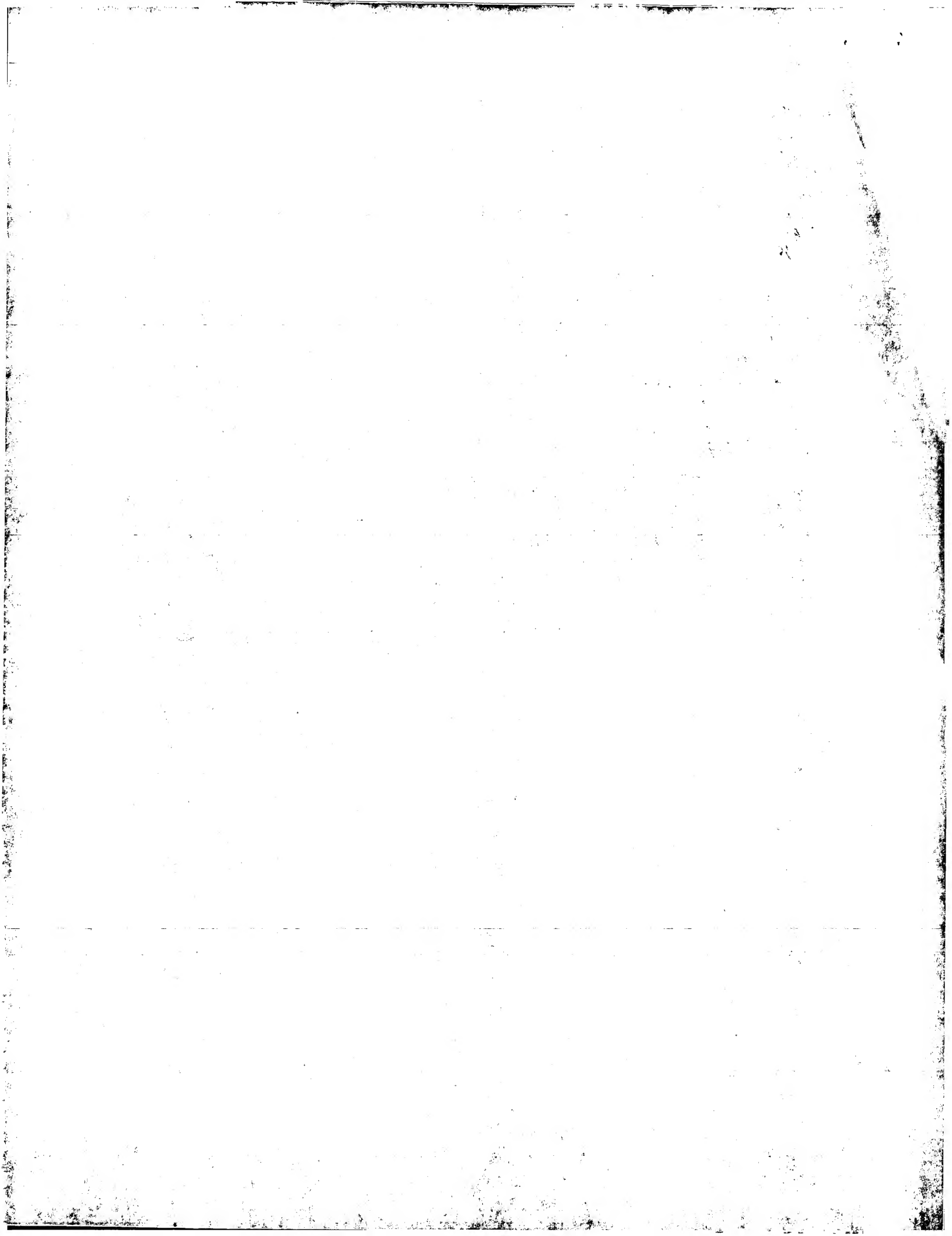
Silencer for mine fan systems

Patent number: DE3236568
Publication date: 1984-04-05
Inventor: OFFERGELD WERNER ING GRAD (DE); REISER PETER DIPL ING (DE)
Applicant: RUHRKOHLE AG (DE); WESTFAELISCHE BERGGEWERKSCHAFT (DE)
Classification:
- international: G10K11/16; E21F1/00
- european: E21F1/00, F24F13/24
Application number: DE19823236568 19821002
Priority number(s): DE19823236568 19821002

Abstract of DE3236568

To prevent the development of considerable noise, in particular by mine fans, the diffusers arranged downstream of the fan are provided with special sound-absorbing linings. To improve the ease with which the silencers can be maintained and to save energy losses, the invention provides for the additional silencer to be designed as an orifice silencer (4) surrounding the diffuser outlet (3) and having at least one directionally dependent opening (5, 10, 14, 15) (Fig. 2).







DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 32 36 568.3
22 Anmeldetag: 2. 10. 82
43 Offenlegungstag: 5. 4. 84

71 Anmelder:

Ruhrkohle AG, 4300 Essen, DE; Westfälische
Berggewerkschaftskasse, 4630 Bochum, DE

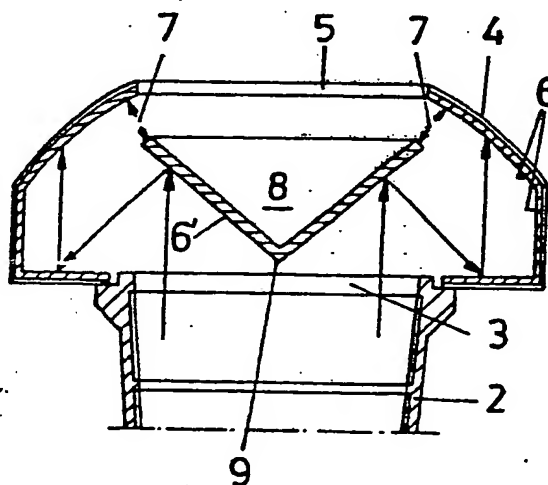
72 Erfinder:

Offergeld, Werner, Ing.(grad.), 4630 Bochum, DE;
Reiser, Peter, Dipl.-Ing., 4322 Spockhövel, DE

Erfindungsbereich

64 Schalldämpfer für Grubenlüfteranlagen

Zur Vermeidung erheblicher Geräuschbildungen, insbesondere durch Grubenlüfter, werden die dem Lüfter nachgeschalteten Diffusoren mit schallabsorbierenden Spezialauskleidungen versehen. Zur Verbesserung der Wartungsfreundlichkeit der Schalldämpfer und zur Einsparung von Energieverlusten sieht die Erfindung vor, daß der zusätzliche Schalldämpfer als ein den Diffusoraustritt (3) umgebender Mündungsdämpfer (4) mit mindestens einer richtwirkungabhängigen Öffnung (5, 10, 14, 15) ausgebildet ist (Fig. 2).



DE 3236568 A1

ORIGINAL INSPECTED

02-10-82

3236568

Patent- und Hilfsge-
brauchsmusteranmeldung

27. September 1982
A9/30/82 Ha/ds

Schalldämpfer für Grubenlüfteranlagen

Patentansprüche:

1. Schalldämpfer für Lüfteranlagen, insbesondere für über Tage installierte Grubenlüfter mit jeweils einem nachgeordneten, mit schallabsorbierendem Dämmstoff ausgekleideten Diffusor aus Stahlbeton, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Schalldämpfer als ein den Diffusoraustritt (3) umgebender Mündungsdämpfer (4) mit mindestens einer richtwirkungabhängigen Öffnung (5, 10, 14, 15) ausgebildet ist.

2. Schalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mündungsdämpfer (4) mit zusätzlichen Absorptionsflächen (6[~]) versehen ist, wobei der Durchtrittsquerschnitt (7) zwischen Mündungsdämpfer (4) und Absorptionsflächen (6[~]) größer ist als der Diffusoraustritt (3).
3. Schalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mündungsdämpfer (4) auf dem Diffusor (2) pilzkopffartig angeordnet ist, und eine zentrale Öffnung (5) aufweist.
4. Schalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Absorptionsflächen (6[~]) durch einen, mit der Spitze (9) auf den Diffusoraustritt (3) gerichteten, Kegel (8) gebildet sind.
5. Schalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mündungsdämpfer (4) auf dem Diffusor (2) angeordnet ist und eine nach unten gerichtete, ringartige Öffnung aufweist.
6. Schalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mündungsdämpfer (4) auf dem horizontal verlaufenden Diffusoraustritt (3) eines horizontalen Diffusors (2) angeordnet ist, wobei die den Diffusoraustritt (3) ringartig umgebenden Absorptionsflächen (11) mindestens teilweise durch das natürliche Erdreich (12) gebildet werden.
7. Schalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mündungsdämpfer (4) oberhalb des schräg verlaufenden Diffusoraustritts (3) eines horizontalen Diffusors (2) an-

geordnet ist, wobei die Mündungsdämpfer (4) ringartige, nach unten gerichtete Öffnungen (10) aufweist und die den Diffusoraustritt (3) umgebenden Absorbtionsflächen (11) mindestens teilweise durch aufgeschüttetes Erdreich (12) gebildet sind.

8. Schalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Diffusoraustritt (3) von einer kastenförmigen Mündungsdämpfer (4) umgeben ist, wobei die Öffnung (15) in der Schallschutzhaube (4) in Abhängigkeit von der Stellung des Diffusoraustritts (3) richtwirkungsabhängig angeordnet ist.
9. Schalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mündungsdämpfer (4) bei einem nach unten gerichteten Diffusoraustritt (3) als eine im Erdreich (12) vorgesehene Grube ausgebildet ist.
10. Schalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (5, 10, 14, 15) mindestens teilweise verschließbar ausgebildet sind.
11. Schalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mündungsdämpfer (4) hinsichtlich der Richtwirkung verstellbar, beispielsweise drehbar, ausgebildet ist.
12. Schalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Absorbtionsflächen (6, 6') als Wärmetauscherflächen ausgebildet sind.

Patent- und Hilfsge-
brauchsmusteranmeldung

19. Juli 1982
A9/30/82 Ha/ds

Schalldämpfer für Grubenlüfteranlagen

Die Erfindung betrifft einen Schalldämpfer für Lüfteranlagen, insbesondere für über Tage installierte Grubenlüfter mit jeweils einem nachgeordneten, mit schallabsorbierendem Dämmstoff ausgekleideten Diffusor aus Stahlbeton und zusätzlichen, im oberen Bereich des Diffusors eingebauten, Schalldämpfern.

Im deutschen Steinkohlenbergbau sind die zur Bewetterung der Grubengebäude eingesetzten Lüfteranlagen bis auf wenige Ausnahmen über Tage aufgestellt. Bevorzugt werden ein- oder zweistufige Axiallüfter mit nachgeschalteten Diffusoren, die in der Regel senkrecht stehen und oftmals mehr als 25 m hoch sind. Da viele der vorhandenen Grubenlüfteranlagen aus Gründen der

Wettertechnik in dicht besiedelten Gebieten stehen - Abstand zur nächsten Wohnbebauung oftmals unter 100 m - sind häufig Schallschutzeinrichtungen erforderlich, um die geltenden Immissionsrichtwerte einhalten zu können.

Im Zuge der Erschließung neuer Abbaureviere und des Vordringens in größere Teufen wachsen die Grubengebäude und steigen die Temperaturen und damit die zur Klimatisierung benötigten Wettermengen.

Die Entwicklung lärmarmen Grubenlüfter axialer Bauart hat zwar gewisse Fortschritte gemacht, doch ist festzustellen, daß die erreichten Geräuschkinderungen durch die in den letzten Jahren gestiegenen Förderleistungen zum Teil wieder zunichte gemacht worden sind.

Grundsätzlich unterscheidet man bei der Bekämpfung von Geräuschen bei Grubenlüftern der oben beschriebenen Art, primäre und sekundäre Schallschutzmaßnahmen. Primäre Schallschutzmaßnahmen sind im wesentlichen konstruktive Maßnahmen, welche sich auf die Beschauelungsgeometrie beziehen. Sekundäre Schallschutzmaßnahmen zur Minderung der Schallenergie werden durch wirkungsvolle Anordnung schallabsorbierender Dämmstoffe im Bereich der Strömungsnachstrecken und der Umlenkeinrichtungen des Luftstromes getroffen.

Aus diesem Grund erhalten die Lüfterdiffusoren zum Abbau der Schallenergie relativ starke Stahlbetonwandungen und schallabsorbierende Spezialauskleidungen. Die vorgenannten, dem heutigen Stand der Technik entsprechenden, Schalldämpfungsmaßnahmen reichen - je nach Standort der Lüfteranlage - allein

nicht mehr aus, um die gesetzlichen Bestimmungen des Immissions-schutzes zu erfüllen. Die behördlichen Auflagen zwingen zu weiteren Maßnahmen der Reduzierung durch zusätzlichen Einsatz von Schalldämpfern, die die noch von der Diffusormündung abgestrahlte Schallenergie weiter reduzieren.

Bekannt sind zu diesem Zweck Kulissenschalldämpfer verschiedener Ausführungsformen, die im oberen Bereich der Lüfterdiffusoren, d. h. im Bereich des Diffusoraustritts, eingebaut werden.

Dabei entstehen durch die vom Lüfter ausgeblasenen aggressiven und mit Staub beladenen Wetter ständig Verunreinigungen an den Kulissenschalldämpfern. Das Auswechseln und Reinigen der Kulissenschalldämpfer ist äußerst schwierig und zeitaufwendig und erfordert darüber hinaus das vorübergehende Stillsetzen der Lüfteranlage. Darüber hinaus engen die in den Diffusoraustritt einzubauenden Konstruktionsteile den Austrittsquerschnitt des Diffusors stark ein und verursachen auf diese Weise starke Energieverluste.

Ein weiterer Nachteil der Kulissenschalldämpfer ist in den hohen Gewichtsanteilen, die zwangsläufig zu einer Überdimensionierung der Diffusoren führen, zu sehen.

Demgegenüber hat sich die Erfindung die Aufgabe gestellt, einen Schalldämpfer für Lüfteranlagen, insbesondere für über Tage installierte, Grubenlüfter zu schaffen, bei welchem die obengenannten Nachteile vermieden werden, bei welchem insbesondere der Diffusor und dessen Austritt von Schalldämpferkulissen freigehalten und der Abwetteraustrittsquerschnitt nicht eingeengt wird, und bei dem dennoch in konstruktiver und wirtschaft-

licher Weise das ungehinderte Ausstrahlen der Schallenergie aus der Diffusormündung bei einfachem Wartungsaufwand weitgehendst vermieden wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der zusätzliche Schalldämpfer als ein den Diffusoraustritt umgebender Mündungsdämpfer mit mindestens einer richtwirkungabhängigen Öffnung ausgebildet ist.

Die weiteren Vorteile der Erfindung sind in den Unteransprüchen näher beschrieben.

Der Schalldämpfungseffekt wird unter Verwendung eines auf den Diffusoraustritt aufgesetzten sogenannten Mündungsdämpfers dadurch erreicht, daß die im Inneren des Mündungsdämpfers vorgesehenen Schallabsorptionsflächen eine solche Anordnung finden, daß dem Wetterstrom der ungehinderte Austritt aus dem Mündungsdämpfer ermöglicht wird, wobei die Durchtrittsquerschnitte größer bemessen sind als der Austrittsquerschnitt des Diffusors.

Der weitere Abbau der Restschallenergie, die am Diffusor austritt, wird dadurch erreicht, daß sie zunächst beim Auftreffen auf Schallabsorptionsflächen teilweise absorbiert wird. Die reduzierte Schallenergie wird reflektiert und trifft erneut auf Schallabsorptionsflächen, wobei ein weiterer Schallenergieabbau stattfindet.

Ein weiterer wirksamer Abbau der bereits reduzierten Schallenergie kann dadurch erreicht werden, daß bei Lüftern mit horizontalen Diffusoren das Terrain um den Lüfteraustritt als Schallabsorptionsfläche genutzt wird.

Die Schalleistung wird hinsichtlich der Einfügungsdämmung durch die

genannten Maßnahmen wesentlich gesenkt, wobei eine weitere Senkung durch die Richtwirkung des Schalls herbeigeführt werden kann. Die Richtwirkung wird im Rahmen der Erfindung dadurch berücksichtigt, daß die Austrittsöffnungen verstellbar ausgebildet sind oder den Schall in die Richtung austreten lassen, die abseits der Wohnbebauung liegt.

Der technische Fortschritt der Erfindung ist im wesentlichen in der Verringerung des Druckverlustes im Diffusor und in der damit verbundenen Senkung des Energieverbrauchs als auch in der Reduzierung der Aufwendungen für Wartung und Instandhaltung sowie in der leichten Zugänglichkeit des Mündungsdämpfers zu sehen.

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer über einem Ausziehschacht stehend angeordneten Lüfteranlage, teilweise geschnitten,
- Fig. 2 eine Detaildarstellung eines auf einem Diffusor angeordneten Mündungsdämpfers,
- Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel einer über einem Ausziehschacht angeordneten liegenden Lüfteranlage mit schräg verlaufendem Lüfteraustritt,
- Fig. 4 eine teilweise Wiedergabe einer liegenden Lüfteranlage, mit horizontal angeordnetem Lüfteraustritt und einem darüber angeordneten Mündungsdämpfer,

- Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer liegenden Lüfteranlage mit horizontalem Lüfteraustritt und einem darüber angeordneten Mündungsdämpfer,
- Fig. 6 eine Draufsicht auf eine liegende Lüfteranlage in schematisierter Form mit einem Mündungsdämpfer und zusätzlichen Absorptionsflächen,
- Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel eines kastenförmigen Mündungsdämpfers mit nach unten gerichteten Austrittsöffnungen,
- Fig. 8+9 weitere Ausführungsbeispiele kastenförmiger Mündungsdämpfer mit richtwirkungsabhängigen Öffnungen,
- Fig. 10 ein Ausführungsbeispiel einer horizontalen Lüfteranlage mit nach unten gerichtetem Lüfteraustritt und im Erdreich vorgesehenem Mündungsdämpfer und
- Fig. 11 ein Ausführungsbeispiel eines kastenförmigen Mündungsdämpfers, der auf einem nach oben gerichteten Lüfteraustritt einer horizontalen Lüfteranlage angeordnet ist.

In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist auf einem Ausziehschacht 13 ein Lüfter 1 mit einem Diffusor 2 in senkrechter Bauweise angeordnet. Der Diffusor 2 ist üblicherweise aus Stahlbeton hergestellt und mit Dämmmaterial ausgekleidet. Auf dem Diffusor 2 ist in pilzkopfförmiger Bauweise eine Schallschutzhaube 4 angeordnet, die auf der Oberseite mit einer zentralen Öffnung 5 versehen ist. Der Mündungsdämpfer 4 ist im Inneren mit Absorptionsflächen 6 aus entsprechendem Dämmmaterial beschichtet bzw. mit austauschbaren Einzelementen ausgekleidet.

Wie aus der Detailzeichnung in Fig. 2 zu entnehmen ist, ist oberhalb des Diffusoraustritts 3 ein mit der Spitze 9 nach unten angeordneter und mit zusätzlichen Absorptionsflächen 6' versehener Kegel 8 innerhalb des Mündungsdämpfers 4 eingebaut. Die Pfeile im Bereich des Mündungsdämpfers 4 geben den Verlauf und die Brechung des Schalles wieder.

Nach einem nicht in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiel ist es im Rahmen der Erfindung vorstellbar, in die Absorptionsflächen 6 und 6' Wärmetauscherflächen einzubeziehen, wodurch die Gewinnung von Wärmeenergie aus dem Abwetterstrom, beispielsweise in Verbindung mit einer Wärmepumpenanlage, erzielt werden kann.

Bei Verwendung von zusätzlichen Absorptionsflächen 6', die als Beispiel in Fig. 1 und 2 angedeutet sind, ist es wichtig, die Durchtrittsquerschnitte 7 zwischen den zusätzlichen Flächen 6' und dem Mündungsdämpfer 4 größer zu gestalten als den Diffusoraustritt 3.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Lüfteranlage ist in Fig. 3 wiedergegeben. Der über einem Ausziehschacht 13 angeordnete Lüfter 1 und Diffusor 2 sind liegend angeordnet. Dabei kann der Lüfteraustritt 3 entsprechend der Anordnung des Diffusors 2 vertikal, horizontal oder auch schräg verlaufend gestaltet sind.

In Fig. 3 ist der Lüfteraustritt 3 schräg angeordnet und in Abstand mit einem im Querschnitt M-förmig ausgebildeten Mündungsdämpfer 4 versehen. Das Ausführungsbeispiel des Mündungsdämpfers 4 weist keine zentrale Öffnung auf, sondern ist am unteren Rand mit ringförmigen Öffnungen 10 versehen. Der Mündungsdämpfer 4 ist mit entsprechenden Absorptionsflächen 6 versehen. Zusätzlich wird bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel das um den Lüfteraustritt 3 aufgeschüttete Erdreich 12 als ringartige Absorptionsfläche 11 genutzt.

Bei dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Diffusor 2 mit einem horizontalen Diffusoraustritt 3 ausgestattet. Oberhalb des Diffusoraustritts 3 ist eine Mündungsdämpfer 4 mit einer ringartigen Öffnung 10 angeordnet. Auch bei einem derartigen Ausführungsbeispiel wird das aufgeschüttete Erdreich 12 zumindest teilweise als Absorptionsfläche 11 benutzt. Der wesentliche Vorteil der horizontal angeordneten Diffusoren liegt in der besseren Zugänglichkeit im Vergleich zu senkrecht angeordneten, oberhalb der Erdoberfläche stehenden, Diffusoren 2.

Das in Fig. 5 gezeigte Ausführungsbeispiel eines Schalldämpfers zeigt einen Mündungsdämpfer 4 mit einer zentralen Öffnung 5 oberhalb des horizontalen Diffusoraustritts 3, eines liegenden, in das Erdreich eingelassenen, Diffusors 2. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel sind zusätzliche Absorptionsflächen 6 innerhalb des Mündungsdämpfers 4 nach Art eines mit der Spitze 9 nach unten gerichteten Kegels 8 vorgesehen.

Fig. 6 zeigt im Anschluß an einen liegenden Diffusor 2 in der Draufsicht einen kastenförmigen Mündungsdämpfer 4, der aus einer starken Stahlbetonaußenwandung und einer nach Innen gerichteten Dämmschicht besteht, wobei dem Diffusoraustritt 3 nachgeschaltet, ein Kegel 8 mit zusätzlichen Absorptionsflächen 6 angeordnet ist. Dabei ist der Durchtrittsquerschnitt 7 wiederum größer als die Öffnung 5 in dem Mündungsdämpfer 4.

Die Ausführungsbeispiele nach den Fig. 7, 8, 9 und 11 zeigen bei verschiedenen Ausführungen von Diffusoren 2 kastenförmige Mündungsdämpfer 4 die mit richtwirkungabhängigen Öffnungen 5, 14 und 15 versehen sind. In Fig. 7 ist die Öffnung 14 bei einem schrägen Diffusoraustritt 3 nach unten gerichtet, wogegen die Öffnung 5 bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 ebenfalls bei einem schräg ver-

laufenden Diffusoraustritt 3 in der Achse des Diffusors 2 liegt.

Nach dem Ausführungsbeispiel eines liegend angeordneten Diffusors 2 mit einem senkrechten Diffusoraustritts 3 ist wie Fig. 9 zeigt, der Austritt 15 entgegengesetzt der Ausblasrichtung des Diffusors 2 in der Mündungsdämpfer 4 angeordnet.

In dem kastenförmigen Mündungsdämpfer 4 nach dem Ausführungsbeispiel in Fig. 11 ist in axialer Richtung der Ausblasrichtung im Diffusoraustritt 3 ein Leitkegel 16 angeordnet, der mit zusätzlichen Absorptionsflächen versehen ist. Bei dem senkrecht nach unten gerichteten Diffusoraustritts 3 des in Fig. 10 dargestellten Diffusors 2 ist der Mündungsdämpfer 4 als eine in das Erdreich 12 eingelassene Grube ausgebildet.

Alle Ausführungsbeispiele können hinsichtlich der Größe der Öffnungen 5, 10, 14 und 15 in Abhängigkeit der auszublaseenden Menge und im Hinblick auf die Richtwirkung der austretenden Geräusche verstellbar oder teilweise schließbar ausgebildet sein.

BAD ORIGINAL

- 1 Lüfter
- 2 Diffusor
- 3 Diffusoraustritt
- 4 Mündungsdämpfer
- 5 Öffnung
- 6 + 6 Absorbtionsfläche
- 7 Durchtrittsquerschnitt
- 8 Kegel
- 9 Kegel
- 10 ringartige Öffnung
- 11 Absorbtionsflächen
- 12 Erdreich
- 13 Ausziehschacht
- 14 Öffnung
- 15 Öffnung
- 16 Leitkegel

14.
Leerseite

19.

Nummer:

32 36 568

Int. Cl. 3:

G 10 K 11/18

Anmeldetag:

2. Oktober 1982

Offenlegungstag:

5. April 1984

3236568

Fig.1

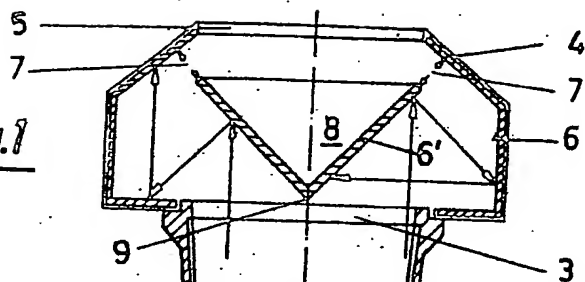


Fig.2

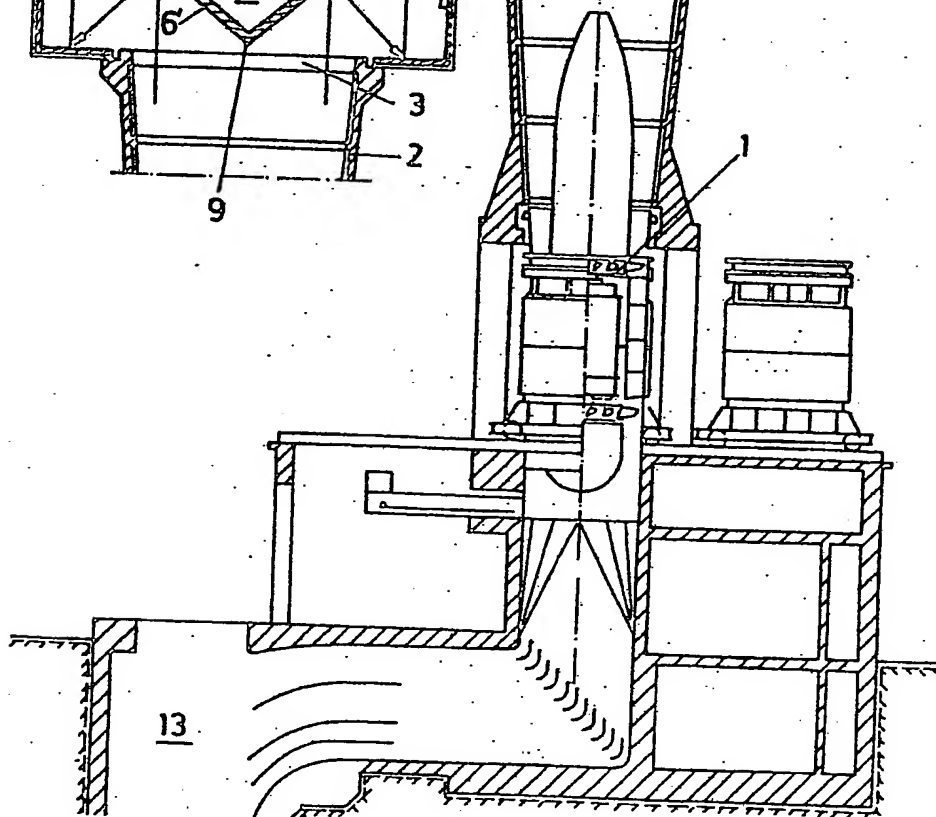
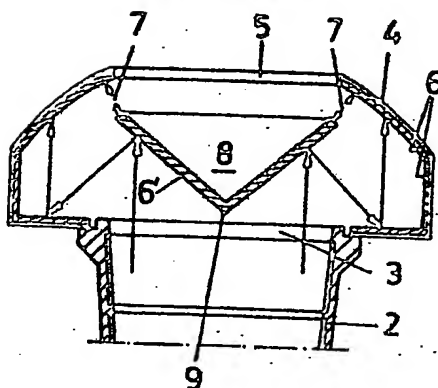


Fig.3

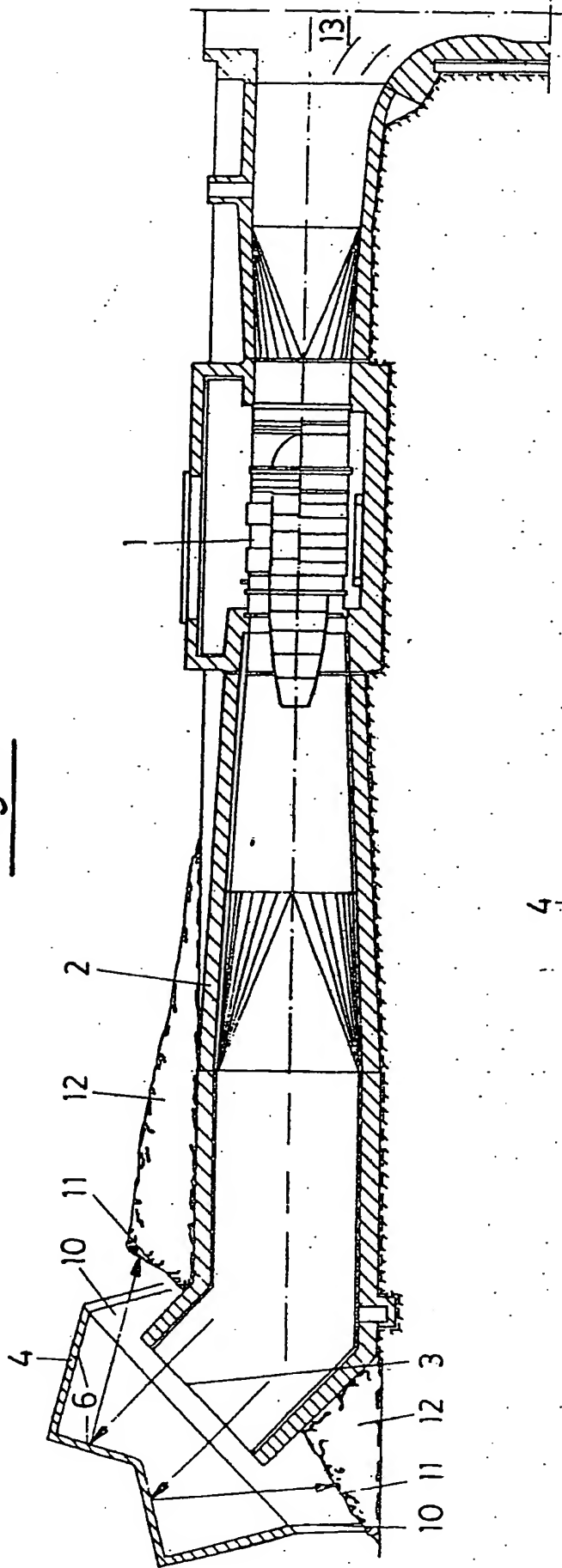


Fig.4

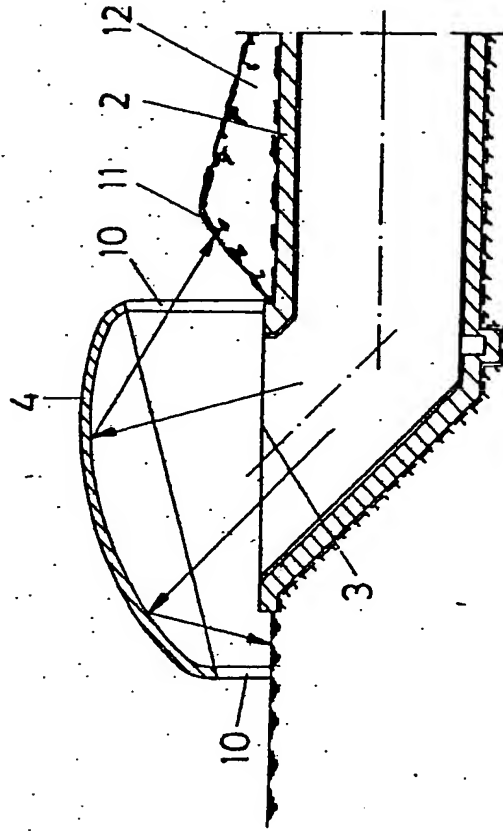


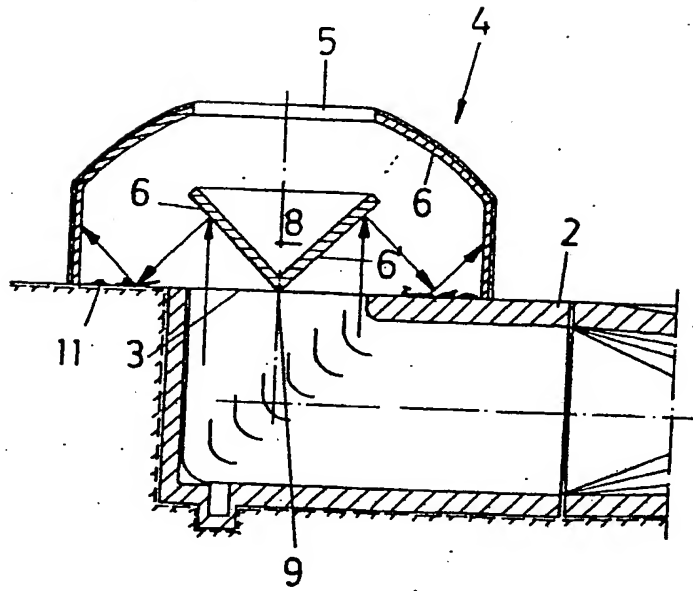
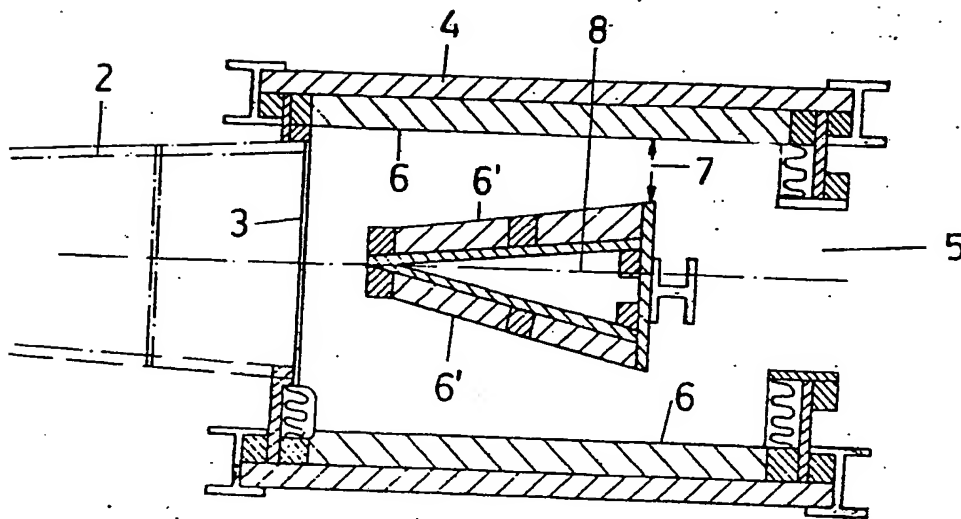
Fig.5Fig.6

Fig.7

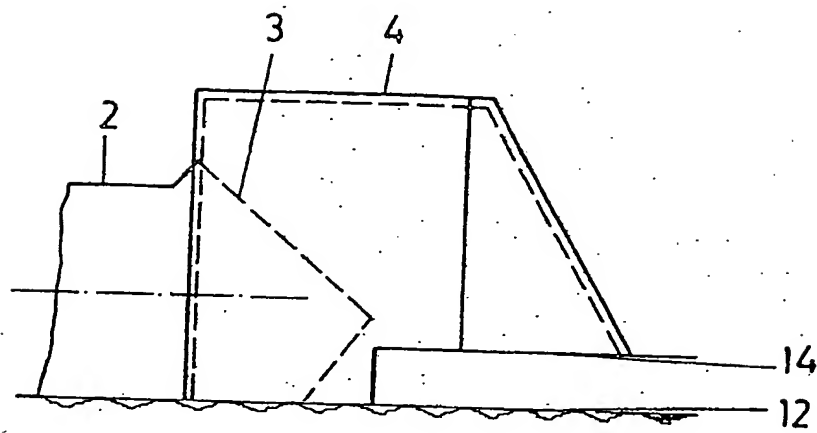


Fig.8

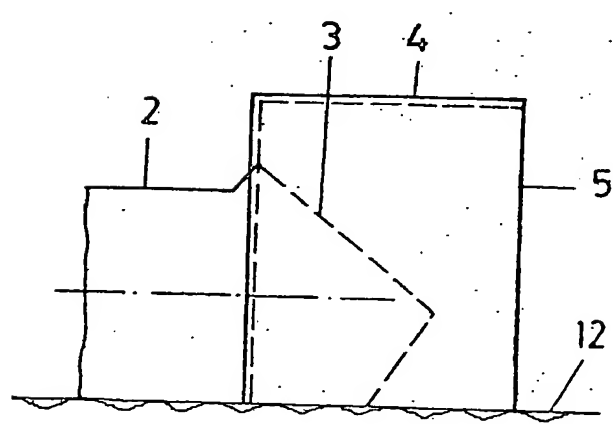


Fig.9

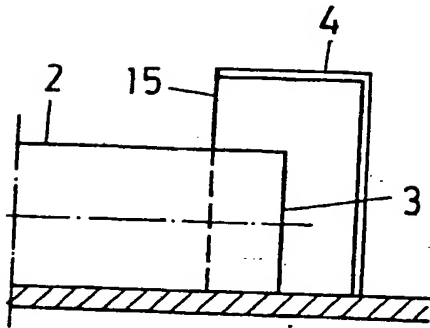


Fig.11

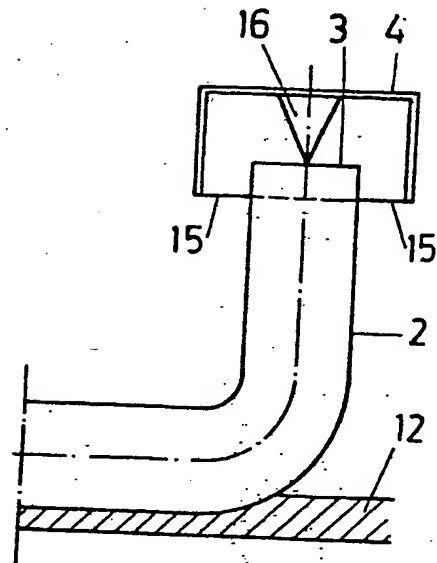


Fig.10

